

(228)

上下吹転炉法の応用技術

(上下吹転炉法の開発-第4報)

神戸製鋼所 加古川製鉄所

喜多村実

小山伸二

伊東修三 ○松井秀雄

大神正彦

西村哲臣

1. 緒言

第2報で報告したように、LD転炉に下吹ガス攪拌を付加することにより、スラグおよび溶鋼の攪拌が強化され炉内反応特性の大巾な改善が可能になった。こうした従来のLD転炉法とは異った炉内反応特性に着目し、鉄マンガンをおよびマンガニ鉱石の炉内添加によるマンガニ系合金鉄の節減、下吹ガスの安価な窒素ガスへの代替化、下吹ガスリンスによる溶鋼温度、成分コントロール等、上下吹転炉法に関する2~3の応用技術を調査した。

2. 操業方法と結果

2-1 マンガニ鉱石の有効利用

マンガニ含有量30~50%の鉄マンガニおよびマンガニ鉱石を、吹錬中期から末期に炉内添加した。添加マンガニの歩留を、吹止[Mn]で無添加時のそれと比較したのが図1で、吹止[C]≒0.10%以上において使用効果が現われる。更には、マンガニ鉱石の滓化促進効果により炉内脱硫と脱磷能が向上する。キャップド鋼の脱磷能について、Healyの式で整理した結果は図2の通りで、マンガニ鉱石使用により磷分配比は大きくなる。

2-2 窒素ガスの吹込み

下吹ガスを鋼中[N]の許容できる範囲内で、窒素ガスに代替させた場合のコスト効果は大きく、吹錬後半のアルゴンガスによる脱窒を勘案し、初期から中期における下吹ガスの一部を窒素ガスに代替している。図3に示すように、約6分の窒素吹き時に従来のLD転炉法の吹止[N]と同様のレベルが得られた。吹錬後半のアルゴン吹きにより、低炭素吹止域および再吹錬時の鋼中[N]の上昇も、大きく軽減される。適正な窒素吹時間を選択することにより約30%の窒素ガス代替化が可能になった。

2-3 下吹ガスリンスの利用

転炉吹止後の成分、溶鋼温度コントロールに対し、石灰石、スケール等と下吹ガスリンスの組合せは有効な手段となる。石灰石の分解反応による脱炭・脱磷反応の推進、下吹ガスリンスによる低炭素鋼の製造等、上下吹転炉法に関する応用技術の確立を図った。

3. 結言

上下吹転炉法の炉内反応特性が、従来のLD転炉法に比べ大きく改善されることに着目し、マンガニ鉱石の有効利用、ArからN₂ガスへの代替並びにArリンス等応用技術の拡大を図った。

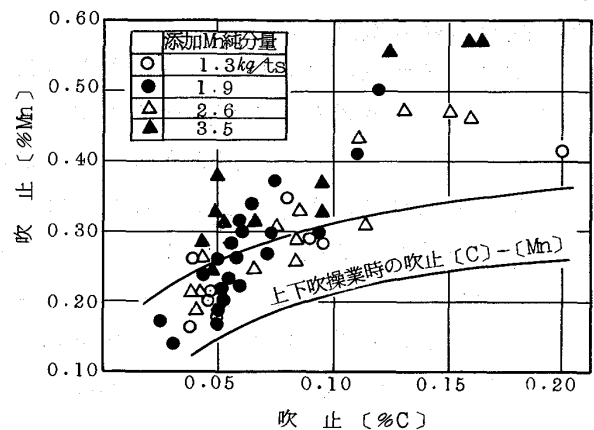


図1 マンガニ鉱石使用時の吹止[C]と[Mn]の関係

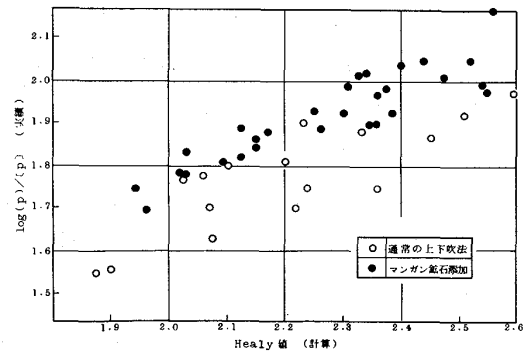


図2 マンガニ鉱石使用時のHealyの脱磷平衡

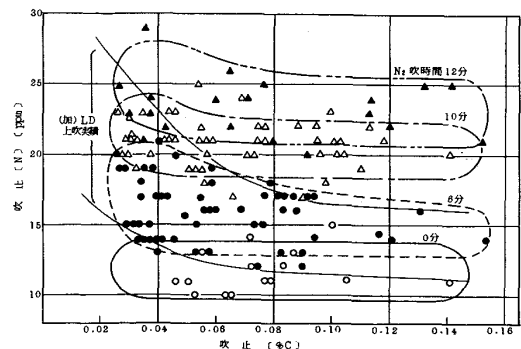


図3 窒素ガス吹込時間と鋼中[N]の関係